فصلنامه تأمین اجتماعی ۷۳
سال بیستم ● شماره سوم ● پاییز ۱۴۰۳

کاربردهای هوش مصنوعی در صنعت بیمه: تحلیلی از روندها و فرصت‌های پژوهشی

کاظم دهناد[۱]، لیلا زنده‌دل [۲]

چکیده

هدف: این مطالعه با هدف ارائه تحلیلی بیبلیومتریک از روندها و فرصت‌های پژوهشی در حوزه بیمه و هوش مصنوعی انجام‌شده است. با شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی در صنعت بیمه، تلاش شده است تا چشم‌انداز جامعی از توسعه دانش و روندهای کلیدی در این زمینه ارائه شود.

روش: با استفاده از پایگاه داده وب آو ساینس(WoS) ، ۸۳۷ سند علمی از سال ۱۹۸۵ تا ۲۰۲۴ جمع‌آوری و تحلیل شدند. ابزارهای بیبلیومتریک مانند بسته نرم‌افزاری Bibliometrix و VOSviewer برای تحلیل داده‌ها، نقشه‌برداری علمی و تحلیل استنادی و هم‌استنادی استفاده شده‌اند. تمرکز اصلی بر تحلیل روندهای تحقیقاتی، ساختارهای مفهومی و شبکه‌های همکاری علمی بوده است.

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهدکه حوزه بیمه و هوش مصنوعی به‌عنوان یک زمینه میان‌رشته‌ای در حال گسترش است. در ابتدا پژوهش‌ها بر عوامل اجتماعی و اقتصادی متمرکز بوده‌اند، اما به‌تازگی، موضوعاتی مانند تحلیل ریسک، تشخیص تقلب و استفاده از یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی برای بهبود فرآیندهای بیمه‌ای بیشتر مورد توجه قرارگرفته‌اند. همچنین، ایالات‌متحده و چین به‌عنوان کشورهای پیش‌رو در تولید علم و همکاری‌های بین‌المللی در این حوزه شناخته شدند.

نتیجه‌گیری: این مطالعه تأکید می‌کندکه هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی برای تحول در صنعت بیمه، بهینه‌سازی هزینه‌ها و افزایش کارایی خدمات محسوب می‌شود. یافته‌ها مسیرهای جدیدی برای تحقیقات آینده شامل: بررسی چالش‌های حقوقی، امنیت داده‌ها و توسعه چهارچوب‌های استاندارد برای بهره‌برداری از فناوری‌های هوش مصنوعی، پیشنهاد می‌دهد. این رویکرد می‌تواند به بهبود مدیریت ریسک و ارتقاء تجربه مشتریان در صنعت بیمه منجر شود.

واژه‌های کلیدی: تحلیل بیبلیومتریک، بیمه، هوش مصنوعی، مدیریت ریسک، یادگیری ماشین.

۱- دانشجوی دکتری مالی گرایش مهندسی مالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم، کارشناس وصول حق بیمه تأمین اجتماعی شعبه اسفراین، ایران. (نویسنده مسئول) irhackan@gmail.com

۲- دانشجوی دکتری مالی گرایش مهندسی مالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم، معاون شعبه شرکت سهامی بیمه ایران، مشگین‌شهر، ایران.

۱. مقدمه

در عصر دیجیتال امروز، صنعت بیمه در حال تجربه یک دگرگونی عمیق است. ظهور و توسعه فناوری‌های نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی، شیوه‌های سنتی بیمه‌گری را دستخوش تحول اساسی کرده است. این تحول نه‌تنها در عملیات و فرآیندهای بیمه‌ای، بلکه در مدل‌های کسب‌وکار، تعامل با مشتریان و مدیریت ریسک نیز نمود یافته است. باتوجه‌به رشد روزافزون پژوهش‌های علمی در این حوزه و اهمیت درک جامع از وضعیت موجود و روندهای آتی، انجام یک مطالعه کتاب‌سنجی جامع ضروری به نظر می‌رسد. این پژوهش با هدف ارائه تصویری کلان از وضعیت تحقیقات در حوزه کاربرد هوش مصنوعی در صنعت بیمه، شناسایی روندها، همکاری‌های علمی و چشم‌اندازهای آینده انجام‌شده است.

هوش مصنوعی، شامل فنونی مانند یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی، و بینایی ماشین، تأثیر قابل‌توجهی بر بهینه‌سازی فرآیندهای بیمه‌گری داشته است (شمیه‌تانکا[1] و همکاران، ۲۰۲۱). استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت ادعاهای بیمه، پردازش داده‌های کلان و ارائه خدمات شخصی‌سازی‌شده، بهره‌وری را افزایش داده و هزینه‌ها را کاهش می‌دهد (ولمورگان و همکاران، ۲۰۲۳). هوش مصنوعی می‌تواند کاهش ۶۰-۴۰ درصدی در هزینه‌های عملیاتی و بهبود کارایی فرآیندها در صنعت بیمه ایجاد کند، درحالی‌که رضایت مشتریان نیز با بهبود خدمات افزایش می‌یابد (شمیه‌تانکا و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین، استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت خسارات و فرآیندهای بیمه، سرعت پردازش را تا ٪۵۰ افزایش داده و هزینه‌های پردازش را کاهش می‌دهد (ولمورگان[2] و همکاران، ۲۰۲۳).

کاربردهای هوش مصنوعی در صنعت بیمه در چندین حوزه اصلی قابل طبقه‌بندی است. در حوزه ارزیابی و مدیریت ریسک، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی ریسک، تحلیل داده‌های رفتاری برای ارزیابی دقیق‌تر ریسک و شناسایی الگوهای پنهان در داده‌های بیمه‌ای ازجمله کاربردهای مهم محسوب می‌شوند (ما[3]، ۲۰۲۴). در بخش قیمت‌گذاری و طراحی محصول، هوش مصنوعی امکان قیمت‌گذاری شخصی‌سازی‌شده بر اساس رفتار و ویژگی‌های فردی، توسعه محصولات جدید بیمه‌ای و بهینه‌سازی پرتفوی محصولات را فراهم کرده است (وان آنه و دوک[4]، ۲۰۲۴).

در حوزه پردازش خسارات، خودکارسازی فرآیند ثبت و ارزیابی خسارات، تشخیص تقلب با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته و تسریع در پرداخت خسارات از دستاوردهای مهم به‌شمار می‌روند (هانسیکر[5]، ۲۰۲۳). همچنین در بخش خدمات مشتری، استفاده از چت‌بات‌ها و دستیاران مجازی هوشمند،

1- Śmietanka
2- Velmurugan
3- Ma
4- Van Anh, N., & Duc
5- Hunsicker

شخصی‌سازی خدمات بر اساس رفتار مشتری و پیش‌بینی نیازهای آتی مشتریان ازجمله کاربردهای موفق هوش مصنوعی بوده است (پوم و سوکما[1]، ۲۰۲۳).

بااین‌حال، پیاده‌سازی هوش مصنوعی در صنعت بیمه با چالش‌های متعددی نیز روبرو است. مسائل مربوط به حریم خصوصی و امنیت داده‌ها، نیاز به سرمایه‌گذاری زیرساختی قابل‌توجه، مقاومت سازمانی در برابر تغییر،کمبود نیروی متخصص و چالش‌های قانونی و نظارتی ازجمله موانع اصلی در این مسیر محسوب می‌شوند (هانسیکر، ۲۰۲۳).

۲. چهارچوب نظری پژوهش

تحلیل بیبلیومتریک از تکنیک‌های ریاضی و آماری برای بررسی الگوهای موجود در ادبیات منتشرشده استفاده می‌کند (ارار[2]، ۲۰۰۲). مطالعات بیبلیومتریک درحوزه‌های مختلف پژوهشی، به مطالعه و نقشه‌برداری از ادبیات منتشرشده در آن حوزه می‌پردازند. در سال‌های اخیر، مطالعاتی درباره تحلیل بیبلیومتریک در زمینه‌های مرتبط با بیمه و هوش مصنوعی به‌صورت روزافزونی موردتوجه قرارگرفته است. این مطالعات به کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه بیمه پرداخته‌اند، ازجمله شناسایی تقلّب (نگای[3] و همکاران، ۲۰۱۱)، ارزیابی ریسک (اریا[4]، ۲۰۲۳)، بهینه‌سازی فرآیندهای بیمه‌گری (دیاب[5] و همکاران، ۲۰۲۰) و استفاده از داده‌های بزرگ در مدیریت بیمه (دورگاواله[6]، ۲۰۲۲).

به‌تازگی، لادیرا[7] و همکاران (۲۰۲۴) از یک رویکرد متاآنالیز برای درک عوامل پیش‌زمینه و پیامدهای کاربرد هوش مصنوعی در زمینه‌های مختلف ازجمله بیمه استفاده کرده‌اند. حوزه هوش مصنوعی و بیمه به‌عنوان یک زمینه بین‌رشته‌ای در طول زمان توسعه‌یافته است و بررسی دقیق این حوزه برای تشخیص روندهای کلیدی و شناسایی پیشرفت‌های علمی آن ضروری است؛ بنابراین، این مطالعه با استفاده از ابزارهای تحلیل بیبلیومتریک، به بررسی تحقیقات پراکنده در زمینه بیمه و هوش مصنوعی می‌پردازد و ساختارهای مفهومی، فکری و اجتماعی آن را ارزیابی می‌کند. این تحلیل بیبلیومتریک به دنبال پاسخ به پرسش‌های پژوهشی زیر است:

۲-۱. سؤالات پژوهش

سؤالات اصلی این پژوهش به شرح زیر است:

1- Pum, W., & Sukma
2- Erar
3- Ngai
4- Aria
5- Dhieb
6- Durgawale
7- Ladeira

۱. مهم‌ترین منابع، اسناد علمی و نویسندگان تأثیرگذار در حوزه هوش مصنوعی و بیمه کدام‌اند؟

۲. ساختار فکری و علمی جامعه پژوهشی در این حوزه چگونه است؟

۳. شبکه‌های همکاری در حوزه هوش مصنوعی و بیمه چگونه شکل‌گرفته‌اند؟

۴. مفهوم هوش مصنوعی در صنعت بیمه چگونه تکامل‌یافته است و مهم‌ترین موضوعات موردتوجه در مطالعات اخیر کدام‌اند؟

این سؤالات پژوهشی به اهداف تحقیقاتی زیر ترجمه می‌شوند:

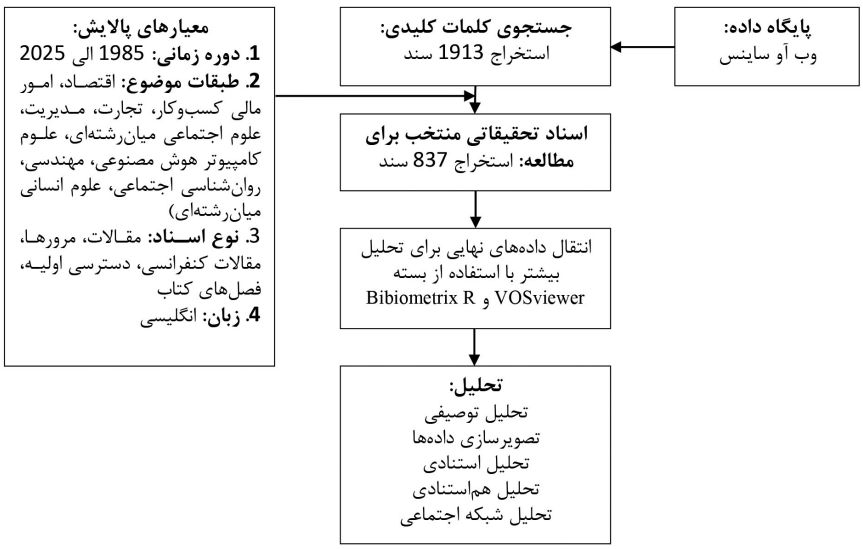
۱. شناسایی روندها و الگوهای توسعه دانش در حوزه هوش مصنوعی و بیمه

۲. بررسی ساختار دانش و استخراج ترکیب دانش موجود

برای دستیابی به اهداف فوق از تحلیل توصیفی و تحلیل شبکه‌ای استفاده‌شده است.

۳. روش‌شناسی پژوهش

تحلیل در این پژوهش با شناسایی پایگاه داده آغاز می‌شود و سپس بر اساس استراتژی جستجو، جمع‌آوری داده‌ها انجام می‌گیرد (شکل ۱).



شکل ۱. نمودار انتخاب اسناد برای تحلیل کتاب‌شناختی

داده‌های موردنیاز برای این مطالعه پس از شناسایی و انتخاب پایگاه داده مناسب استخراج شد (شکل ۱). در ادامه، با استفاده از ترکیب مناسبی از کلیدواژه‌های متعدد، جستجو در پایگاه داده انجام گرفت. پس از ایجاد مجموعه داده با استفاده از معیارهای ورود و خروج موردنیاز، تحلیل داده‌ها با کمک ابزارهای نرم‌افزاری صورت پذیرفت. در ابتدا، تحلیل توصیفی داده‌ها ازنظر منابع، اسناد و نویسندگان انجام شد. سپس داده‌ها با استفاده از تکنیک‌های کاهش بعد، مانند تحلیل مؤلفه‌های اصلی و تحلیل تناظر چندگانه مورد بررسی قرار گرفتند. پس‌ازآن، برای مصورسازی بهتر داده‌ها، نقشه‌های شبکه‌ای ایجاد شد که ساختارهای مفهومی، فکری و اجتماعی داده‌ها را آشکار می‌کند (آریا و کوکورولو، ۲۰۱۷)

۳-۱. انتخاب پایگاه داده

توصیف ساختارمند مقالات نمایه شده در پایگاه داده یک پیش‌نیاز اساسی برای تحلیل کتاب‌سنجی است. بر اساس پوشش مقالات و طبقه‌بندی مجلات و همچنین سازگاری پایگاه داده با نرم‌افزار بیبلیومتریکس[1] در محیط R-studio، استخراج داده‌ها از پایگاه داده وب آو ساینس[2] شرکت کلاریویت آنالیتیکس[3] انجام شد. همان‌طور که رودریگز-روئیز و همکاران (۲۰۱۹) اشاره کرده‌اند، اکثر مطالعات برای تحلیل کتاب‌سنجی، پایگاه داده وب آو ساینس را به‌دلیل پوشش مجلات معتبر از دسته‌های مختلف و حذف مقالات مجلات غیرعلمی و مجلات عمومی، ترجیح داده‌اند. گزارش استنادی مجلات (JCR) این پایگاه داده به‌طورگسترده‌ای به‌عنوان معیار تأثیر توسط جامعه پژوهشی پذیرفته‌شده است (دامبیسکی گومز د کاروالیو[4] و همکاران، ۲۰۱۷؛ لیو[5] و همکاران، ۲۰۱۳).

۳-۲. آماده‌سازی داده‌ها برای تحلیل

به‌منظور انطباق با الزامات نرم‌افزاری، داده‌ها از پایگاه استنادی وب آو ساینس در قالب فرمت متن خام[6] استخراج گردید. مستندات علمی بر اساس معیارهای جستجوی مشخص که در تاریخ ۵ آبان ۱۴۰۳ (۲۶ اکتبر ۲۰۲۴) اعمال شد، مورد غربالگری و انتخاب قرار گرفتند.

۳-۲-۱. کلیدواژه‌های استراتژی جستجو

در بیشتر پژوهش‌ها، اصطلاحات «بیمه» و «هوش مصنوعی» در ارتباط با یکدیگر به‌کاررفته‌اند و به بررسی تأثیرات متقابل این دو حوزه پرداخته‌شده است. بر اساس تئوری رفتار برنامه‌ریزی‌شده آجزن

1- Bibliometrix
2- Web of Science (WoS)
3- Clarivate Analytics
4- Dambiski Gomes de Carvalho
5- Liu
6- plaintext

(۱۹۹۱) که بیان می‌کند نگرش به‌قصد و درنهایت به رفتار منجر می‌شود، دانش علمی مرتبط با هوش مصنوعی و تأثیر آن بر صنعت بیمه با بهره‌گیری از معیارهای جستجوی کلیدواژه‌ای مشخص گردید. در این جستجو، معیارهای کلیدواژه‌ای شامل «بیمه» و واژگان مرتبط با هوش مصنوعی نظیر «هوش مصنوعی»، «یادگیری ماشین»، «یادگیری عمیق» در عنوان، چکیده یا کلیدواژه‌ها به کار رفت. این جستجو منجر به استخراج ۱۹۱۳ سند مرتبط با این موضوعات شد.

۳-۲-۲. ساختار جستجو

TS=((“Insurance”) AND (“Artificial Intelligence” OR “Machine Learning” OR “Deep Learning”))

محدودشده بر اساس:

- دسته‌بندی‌های وب آو ساینس:«اقتصاد»، «امور مالی کسب‌وکار»، «تجارت»، «مدیریت»، «علوم اجتماعی میان‌رشته‌ای»، «علوم کامپیوتر هوش مصنوعی»، «مهندسی»، «روان‌شناسی اجتماعی»، «علوم انسانی میان‌رشته‌ای».
- انواع اسناد: مقالات؛ مرورها؛ مقالات کنفرانسی؛ فصل‌های کتاب.
- زبان‌ها: انگلیسی.
- بازه زمانی: تمامی سال‌ها.
- نمایه‌ها: SCI-Expanded، SSCI، A&HCI، CPCI-SSH، BKCI-SSH، ESCI

این استراتژی جستجو به‌دنبال اسناد مرتبط با موضوعات «بیمه» و «هوش مصنوعی» است و به‌طور خاص دسته‌بندی‌های مربوط به تجارت، امور مالی، هوش مصنوعی و مطالعات میان‌رشته‌ای را در پایگاه وب آو ساینس هدف قرار می‌دهد.

۳-۲-۳. انتخاب بازه زمانی

با هدف اصلی شناسایی روندها و دیدگاه‌ها در زمینه هوش مصنوعی در ارتباط با بیمه، داده‌ها شامل تمامی انتشارات از سال ۱۹۸۵ تا ۲۰۲۴ می‌باشند. این بازه زمانی خطر حذف کارهای بنیادین را از مجموعه داده‌ها کاهش می‌دهد.

۳-۲-۴. انتخاب دسته‌های موضوعی

جستجو با محدودسازی به دسته‌بندی‌هایی شامل موضوعاتی مانند (اقتصاد)، (امور مالی کسب‌وکار)، (تجارت)، (مدیریت)، (علوم کامپیوتر - هوش مصنوعی)، (مهندسی)، (علوم اجتماعی میان‌رشته‌ای) و (روان‌شناسی اجتماعی) انجام شد. در این مرحله، ۸۵۴ سند استخراج گردید.

۳-۲-۵. انتخاب انواع اسناد

برای بهینه‌سازی بیشتر داده‌ها و تطبیق با اهداف پژوهش، مطالب سرمقاله و چکیده جلسه از مجموعه داده‌ها حذف شدند. بدین ترتیب، داده‌های نهایی شامل ۸۴۸ سند ازجمله مقالات، مرورها، مقالات کنفرانسی، دسترسی اولیه و فصل‌های کتاب بودند که برای تحلیل‌های بعدی استفاده شدند.

۳-۲-۶. انتخاب زبان

اسناد منتخب در مرحله قبل با استفاده از فیلتر زبان «انگلیسی» بررسی شدند تا مجموعه داده نهایی شامل ۸۳۷ سند استخراج شود. اطلاعات مربوط به این اسناد، ازجمله عنوان، نویسندگان، چکیده‌ها و کلیدواژه‌ها، در قالب داده متنی ساده به نرم‌افزار بیبلیومتریکس[1] وارد شد تا پردازش‌های بعدی انجام شود. پس از پالایش داده‌ها ازنظر تکراری بودن و سازگاری با قالب، مجموعه داده نهایی برای تحلیل بیبلیومتریک شامل ۱۱۳۸ سند بود (شکل ۱).

۳-۳. انتخاب ابزار کتاب‌سنجی

برای ایجاد نقشه جامع علمی، این مطالعه از تکنیک بیبلیومتریک بهره گرفته است. تکنیک بیبلیومتریک یکی از روش‌های قدیمی پژوهشی است که به تحلیل آماری و ریاضیاتی ادبیات علمی می‌پردازد و در علم کتابداری و اطلاع‌رسانی برای افزایش اثربخشی و کارایی کتابخانه‌ها مورداستفاده قرار می‌گیرد (تلا و اولابوی، ۲۰۱۴). در گذشته، نرم‌افزارهای مختلفی مانند بیب اکسل[2]، پابلیش اور پریش[3]، سایت اسپیس[4] (جیانتا و اولادینرین، ۲۰۱۹)، هیست‌سایت[5] (گارفیلد، ۲۰۰۴)، وس‌ویوور[6] (ریالتی و همکاران، ۲۰۱۹) و همچنین پاژک[7] و گفی[8] برای تجسم داده‌ها در مطالعات بیبلیومتریک به‌کار گرفته‌شده‌اند.

در این مطالعه، از بسته بیبلیومتریکس که در زبان برنامه‌نویسی R توسط آریا و کوکورولو (۲۰۱۷) توسعه‌یافته است، استفاده‌شده است. این بسته ابزارهای لازم برای یک مطالعه بیبلیومتریک جامع شامل تحلیل داده‌ها و بصری‌سازی آن‌ها را فراهم می‌آورد. همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، اکثر ابزارهای تحلیل بیبلیومتریک به دلیل نیاز به مجوزهای تجاری و آموزش‌های گسترده، دسترسی

1- Biblioshiny
2- BibExcel
3- Publish or Perish
4- CiteSpace
5- Histcite
6- VOSviewer
7- Pajek
8- Gephi

پیچیده‌ای دارند و محققان برای استفاده از آن‌ها به آموزش‌های تخصصی نیاز دارند. در مقابل، بیبلیومتریکس به‌عنوان یک نرم‌افزار متن‌باز طراحی‌شده که برای تحلیل جامع نقشه علمی مناسب است. این نرم‌افزار قابلیت ارتقای مداوم و یکپارچگی با سایر بسته‌های آماری R را داراست و به همین دلیل مورد استقبال کاربران قرارگرفته و در تحلیل‌های توصیفی و شبکه‌ای در حوزه بیبلیومتریک جایگاه ویژه‌ای دارد.

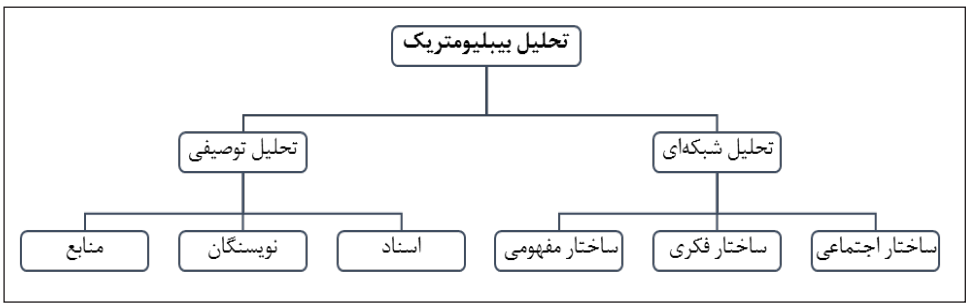
در این مطالعه، تحلیل داده‌ها با استفاده از بیبلیومتریکس، که یک برنامه وب محور درون بسته بیبلیومتریکس است، انجام‌شده است. این ابزار رابط کاربری ساده‌ای دارد که حتی برای افرادی که آشنایی با کد نویسی ندارند نیز قابل استفاده است. بیبلیومتریکس به کمک ویژگی‌های اصلی و اتوماتیک بسته بیبلیومتریکس، تحلیل‌های نقشه علمی را با سهولت و کارایی بالا انجام می‌دهد.

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

تحلیل داده‌ها به دو بخش تحلیل توصیفی و نقشه‌برداری علمی ساختاربندی شد (شکل ۲).

۱. تحلیل توصیفی بر بررسی داده‌های بیبلیومتریک ازنظر ویژگی‌های اساسی مجموعه داده تمرکز دارد، مانند (۱) منابع/ نشریات، (۲) نویسندگان و (۳) اسناد.

۲. نقشه‌برداری علمی با استفاده از روش‌های بصری‌سازی مانند تحلیل شبکه، نمودارهای سه میدانی، نقشه‌های موضوعی و استخراج ساختارهای دانش به انجام نقشه‌برداری گسترده علمی می‌پردازد تا تحلیل‌های بیشتر را تسهیل کند.



شکل ۲. سطوح تحلیل بیبلیومتریک

۴-۱. تحلیل توصیفی

این بخش از تحلیل توصیفی به بررسی ابعاد مختلف مورد استفاده در تحلیل می‌پردازد.

۴-۱-۱. مجموعه داده

جدول (۱) نمای کلی از چهارچوب داده‌های بیبلیومتریک شامل ۱۱۳۸ سند را که از طریق یک جستجوی سیستماتیک در پایگاه داده وب آو ساینس انتخاب‌شده‌اند، ارائه می‌دهد. این اسناد در ۴۲۱ منبع منتشرشده‌اند و میانگین نمره استناد آن‌ها ۱۱,۲۷ و شاخص همکاری ۲,۱۹ است که نشان‌دهنده تحقیقات قابل‌توجه گذشته با همکاری میان پژوهشگران است.

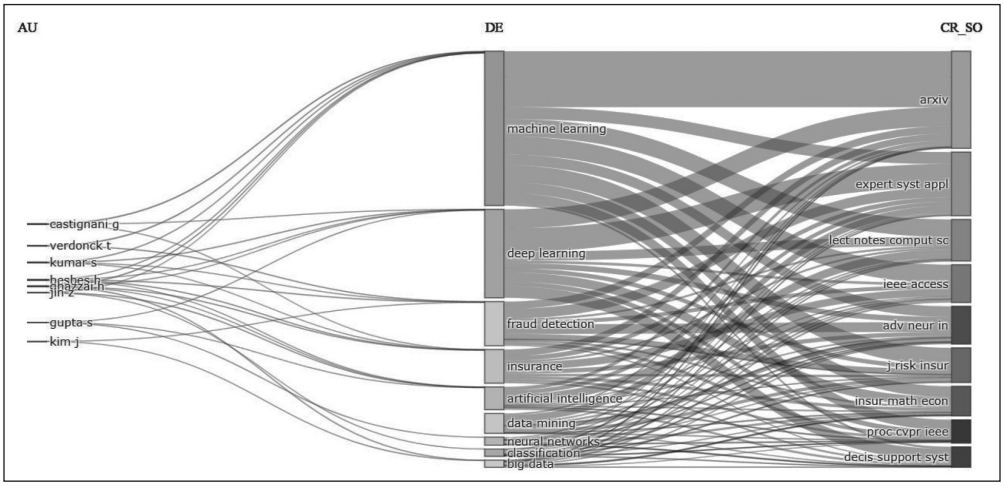
شکل ۳. خلاصه مجموعه داده‌ها

۴-۱-۲. نمودارهای سه میدانی

نمودار سه میدانی (شکل ۴) با استفاده از نمودارهای سنکی[1]، رابطه بین سه حوزه را به نمایش می‌گذارد. در این نمودار، اندازه هر بخش با ارزش گره آن متناسب است. در سمت چپ نمودار سنکی، اسامی نویسندگان مانند «کاستینیانی جی»[2]، «وردونک تی»[3] و «کومار اس»[4] و غیره قرارگرفته‌اند، در ردیف میانی، کلیدواژه‌های کلیدی مرتبط با تحقیقات آن‌ها مانند «یادگیری ماشین»[5]، «یادگیری عمیق»[6]، «تشخیص تقلب»[7] و «بیمه»[8] و دیگر حوزه‌های مرتبط و در سمت راست منابع علمی که این مقالات در آن‌ها منتشرشده‌اند، ازجمله«arxiv»، «expert syst appl»، «ieee access» و غیره آورده شده‌اند.

1- Sankey Diagram
2- castignani g
3- verdonck t
4- kumar s
5- Machine Learning
6- Deep Learning
7- Fraud Detection
8- Insurance

این نمودار، ارتباط بین نویسندگان، کلیدواژه‌ها و منابع علمی را نشان می‌دهد. برای هر یک از ده مورد، کلیدواژه‌های برجسته‌ای مانند «یادگیری ماشین»، «یادگیری عمیق» که در مباحث بیمه و تشخیص تقلب مورداستفاده قرارگرفته‌اند، به همراه منابع و نویسندگان کلیدی خود قابل‌مشاهده هستند. تمامی نشریات تأثیرگذار به حوزه‌های کلیدی مانند«یادگیری ماشین» و« هوش مصنوعی»[1] پرداخته‌اند که بیانگر نقش اساسی این تکنولوژی‌ها در حوزه‌های مختلف تحقیقاتی است. همچنین، موضوعات فرعی مانند «داده‌کاوی»[2]، «شبکه عصبی مصنوعی»[3] و «طبقه‌بندی» به‌عنوان موضوعات مهم و تأثیرگذار در تحقیقات این نویسندگان و نشریات برجسته مشاهده می‌شوند.



شکل ٤. نمودار سه میدانی

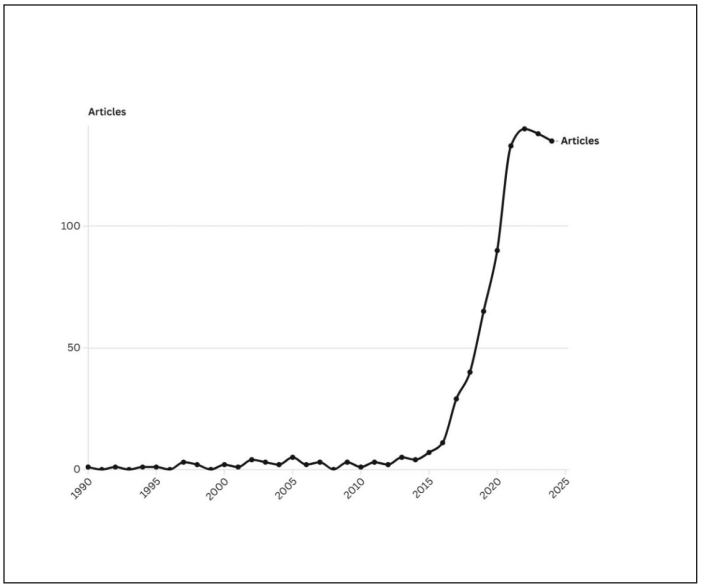
۴-۱-۳. منابع

تولید علمی در حوزه «بیمه و هوش مصنوعی» طی دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۴، همان‌طور که در شکل (۵) مشاهده می‌شود، روندی رو به رشد و قابل‌توجه را نشان داده است. از سال‌های ابتدایی تا حدود سال ۲۰۱۵، این حوزه رشد محدودی داشته و تعداد مقالات منتشرشده در سطح پایینی باقی مانده بود. بااین‌حال، پس از سال ۲۰۱۵ تعداد مقالات به‌طور چشمگیری افزایش یافته است و روندی نمایی به خود گرفته است. این افزایش قابل‌ملاحظه ممکن است ناشی از توجه بیشتر به کاربردهای هوش مصنوعی در

1- Artificial intelligence (AI)
2- Data mining
3- Neural network

صنعت بیمه و استفاده از تکنیک‌های پیشرفته تحلیل داده‌ها در ارزیابی ریسک و بهینه‌سازی فرآیندهای بیمه‌ای باشد.

بیشترین رشد در تعداد مقالات در حدود سال ۲۰۲۰ مشاهده می‌شود که احتمالاً به‌دلیل پیشرفت‌های سریع در زمینه هوش مصنوعی و داده‌کاوی و همچنین افزایش پژوهش‌ها در زمینه کاربردهای آن‌ها در مدیریت و تحلیل ریسک بیمه‌ای است. این رشد نمایی حاکی از آن است که حوزه پژوهشی «بیمه و هوش مصنوعی» همچنان در مرحله تکامل و رشد قرار دارد و هنوز به مرحله تثبیت نرسیده است.

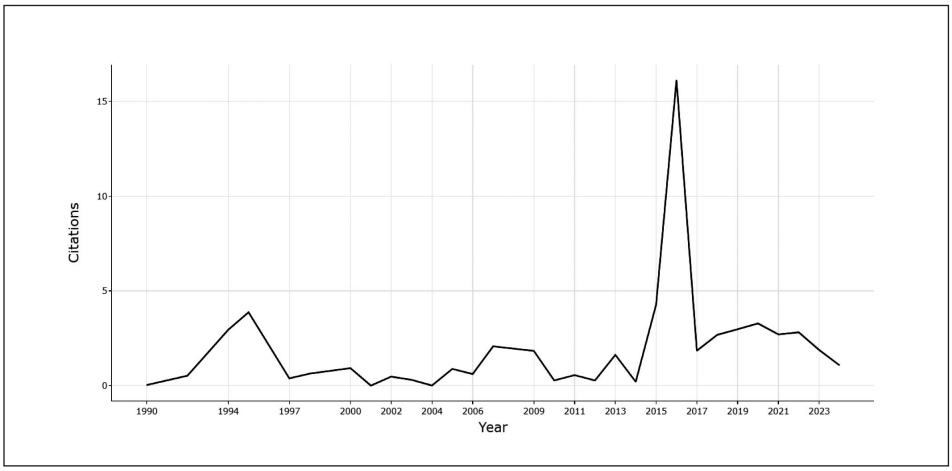


شکل ۵. روند رشد تعداد مقالات منتشرشده در حوزه بیمه و هوش مصنوعی

در شکل (۶)، روند استنادها طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۴ به‌طور دقیق بررسی‌شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، میزان استنادها تا سال ۲۰۱۴ تقریباً ثابت باقی‌مانده است. بااین‌حال، در سال ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶، جهش قابل‌توجهی در تعداد استنادها مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده انتشار مقالات کلیدی و مرجع در این حوزه است. این مقالات، ازجمله مقاله FENG MW (2015) در "IEEE Workshop on Automatic Speech Recognition and Understanding" با ۱۸۶ استناد، مقاله BURRELL J (۲۰۱۶) در "Big Data & Society" با ۱۱۱۰ استناد و مقاله DATTA A (2016) در P IEEE S SECUR PRIV" " با ۳۷۳ استناد، به‌عنوان آثار پایه‌ای شناخته می‌شوند و به‌طورگسترده، در پژوهش‌های بعدی مورد استناد قرارگرفته‌اند. از سال ۲۰۱۷، کاهش تدریجی و قابل‌توجهی در تعداد استنادها مشاهده

می‌شود. این کاهش می‌تواند به‌دلیل ظهور مقالات جدیدتر و تغییر تمرکز پژوهشگران به موضوعات نوظهور و جایگزین در این حوزه باشد. استمرار روند کاهش استنادها پس‌ازاین سال، همراه با نوسانات محدود، نشان‌دهنده تغییرات در اولویت‌های پژوهشی و توجه به موضوعات جدیدتر در این حوزه است. این تحلیل نشان می‌دهد که مقالات منتشرشده در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ به‌عنوان نقطه اوج و پایه‌ای در این زمینه محسوب می‌شوند و کاهش تدریجی توجه به آن‌ها ناشی از تکامل حوزه پژوهشی و ظهور آثار علمی جایگزین بوده است. این روند تغییر الگوهای تحقیقاتی و تمرکز پژوهشگران بر موضوعات نوظهور در ارتباط با هوش مصنوعی و صنعت بیمه را به‌طور شفاف منعکس می‌کند.

باتوجه‌به این دو نمودار، به‌نظر می‌رسد که حوزه پژوهشی بیمه و هوش مصنوعی در مرحله رشد نمایی قرار دارد و به‌زودی ممکن است وارد مرحله تثبیت دانش شود، جایی که سرعت رشد مقالات کاهش‌یافته و تمرکز بر عمق و کیفیت پژوهش‌ها بیشتر خواهد شد.

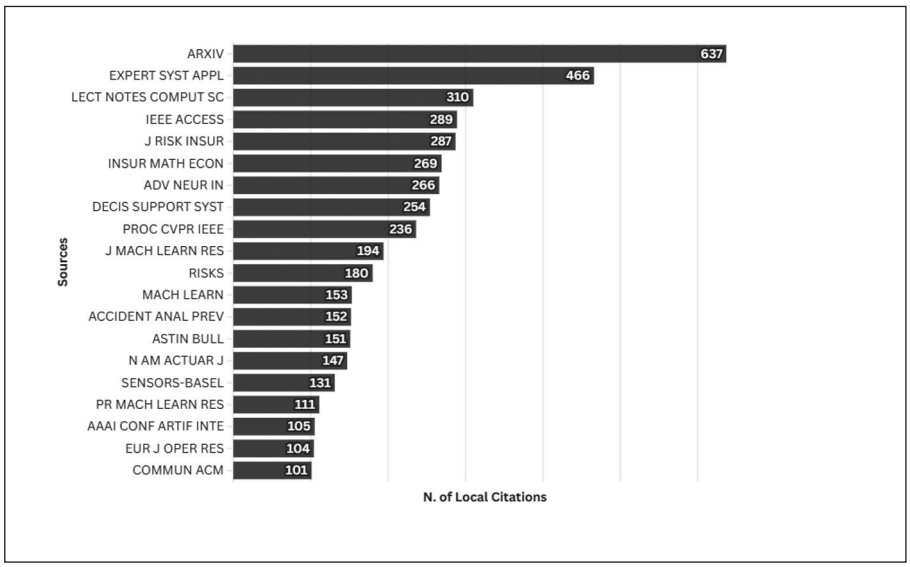


شکل ۶. میانگین استنادهای مقاله در هر سال

۲۰ منبع پر انتشار در حوزه «بیمه و هوش مصنوعی» که نشان‌دهنده تأثیرگذاری مجلات در این زمینه هستند، در شکل (۷) نمایش داده شده‌اند. ArXiv بیشترین تعداد اسناد منتشرشده را دارد و پس‌ازآن Expert Systems with Applications و Lecture Notes in Computer Science قرار دارندکه در رتبه‌های بالای منابع با بیشترین تعداد مقالات منتشرشده در این حوزه قرارگرفته‌اند.

بررسی دقیق‌تر این مجلات نشان می‌دهد که ادبیات مرتبط با بیمه و هوش مصنوعی به‌طور عمده در رشته‌های مرتبط با علوم کامپیوتر، یادگیری ماشین، تحلیل داده‌ها و سیستم‌های پشتیبان تصمیم متمرکز است. این منابع علاوه بر پوشش کاربردهای هوش مصنوعی در تحلیل ریسک و بهینه‌سازی،

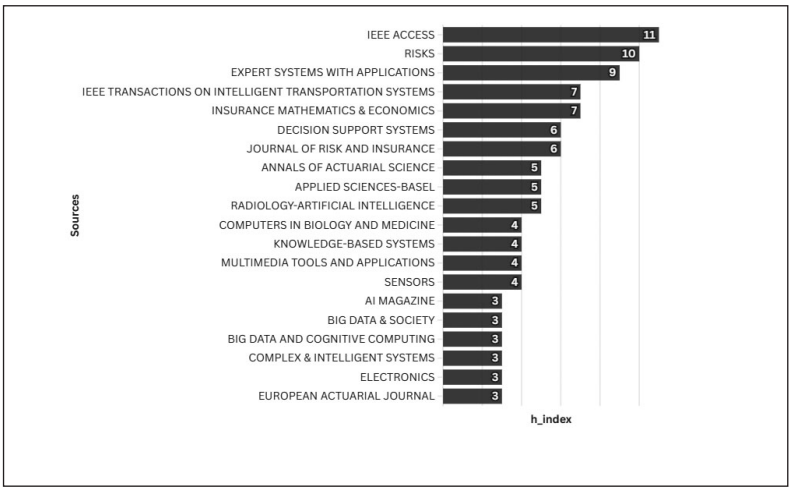
مقالاتی را نیز در زمینه کاربردهای یادگیری ماشین و سیستم‌های عصبی در حوزه بیمه منتشر کرده‌اند که نشان‌دهنده تعامل بین حوزه‌های علمی و چند رشته‌ای بودن این تحقیقات است.



شکل۷ . بیست منبع برتر پر استناد

شکل (۸) نیز ۲۰ مجله علمی با بیشترین تأثیر در حوزه «بیمه و هوش مصنوعی» را بر اساس شاخص h نشان می‌دهد. این شاخص کیفیت نسبی مجلات را بر اساس تأثیر استنادی و تولید علمی آن‌ها اندازه‌گیری می‌کند. IEEE Access با بالاترین شاخص h در صدر قرار دارد و پس‌ازآن Risks، Expert Systems with Applications و IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems قرارگرفته‌اند. شاخص h به بیشترین مقدار "n" اشاره دارد که بیانگر تعداد مقالاتی است که هرکدام حداقل "n" بار استناد شده‌اند.

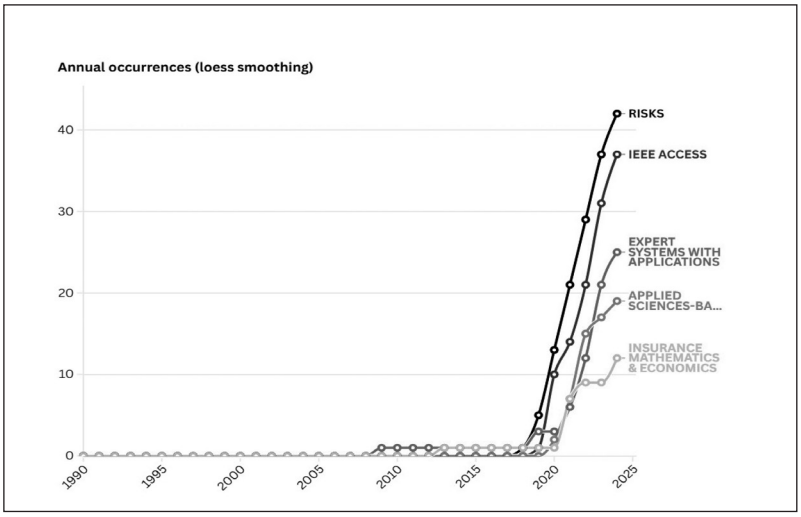
تعداد مقالات یا تعداد استنادهای بالا به‌تنهایی نمی‌تواند نشان‌دهنده میزان تأثیرگذاری یک مجله در این حوزه باشد، اما شاخص h به‌عنوان یک معیار جامع‌تر می‌تواند کیفیت و کمیت تأثیر یک مجله را بهتر ارزیابی کند. مجلات با شاخص h بالاتر نه‌تنها تولید علمی بیشتری داشته‌اند، بلکه مقالات منتشرشده در آن‌ها تأثیرات بیشتری در پژوهش‌های بعدی برجای گذاشته‌اند.



شکل۸. ۲۰منبع برتر تأثیرگذار

شکل (۹) دینامیک منابع پنج مجله برتر در حوزه «بیمه و هوش مصنوعی» را با استفاده از روش LOESS (هموارسازی نمودار پراکندگی محلی) نشان می‌دهد تا تغییرات تعداد انتشارات در طول زمان را نمایش دهد. بر اساس این شکل، مجلات RISKS و IEEE ACCESS از حدود سال ۲۰۱۵ به بعد، افزایش سریع و نمایی در تعداد انتشارات خود نشان داده‌اند و به‌عنوان منابع اصلی در این حوزه شناخته می‌شوند. این روند صعودی بیانگر افزایش توجه و علاقه به موضوعات مرتبط با هوش مصنوعی و بیمه در این دو مجله است.

همچنین، مجلات Applied Sciences - Basel،Expert Systems with Applications و Insurance Mathematics & Economics نیز افزایش قابل‌توجهی در تعداد انتشارات خود داشته‌اند، اگرچه این رشد در مقایسه با RISKS و IEEE ACCESS با شیب کمتری بوده است. این مجلات به ترتیب حوزه‌های کاربرد سیستم‌های خبره، علوم کاربردی، و ریاضیات بیمه و اقتصاد را پوشش می‌دهند و نشان‌دهنده گسترش پژوهش‌ها در حوزه‌های بین‌رشته‌ای هستند.



شکل ۹. پویایی منبع

۴-۱-۴. نویسندگان

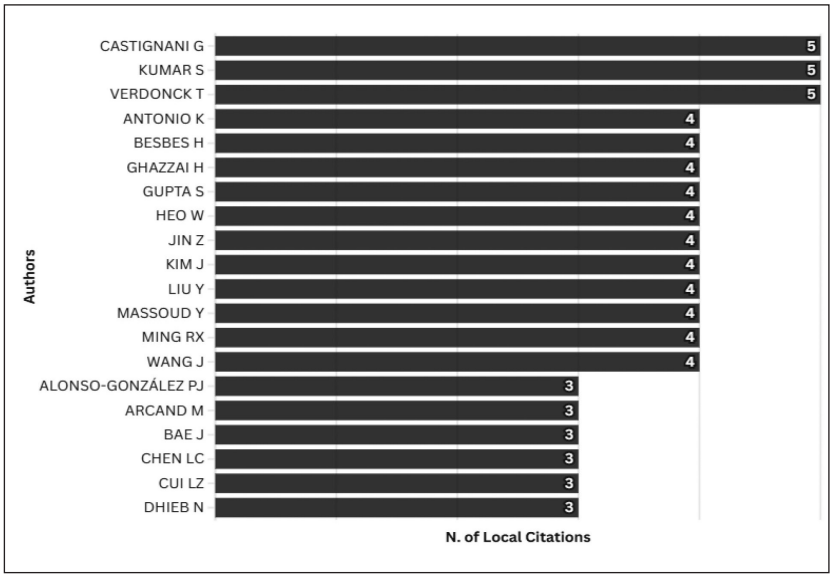
شکل (۱۰) پرکارترین نویسندگان در حوزه «بیمه و هوش مصنوعی» را بر اساس تعداد مقالات منتشرشده نشان می‌دهد.

«کومار اس»، «کاستینیانی جی» و «وردونک تی» به‌عنوان نویسندگانی با بیشترین تعداد انتشارات شناخته می‌شوند و هرکدام حداقل ۵ مقاله در این حوزه منتشر کرده‌اند. پس از آن‌ها، نویسندگان دیگری همچون «آنتونیو کِی»[1]، «بسبس اچ[2]» و «غزایی اچ[3]» نیز با تعداد قابل‌توجهی مقاله، در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

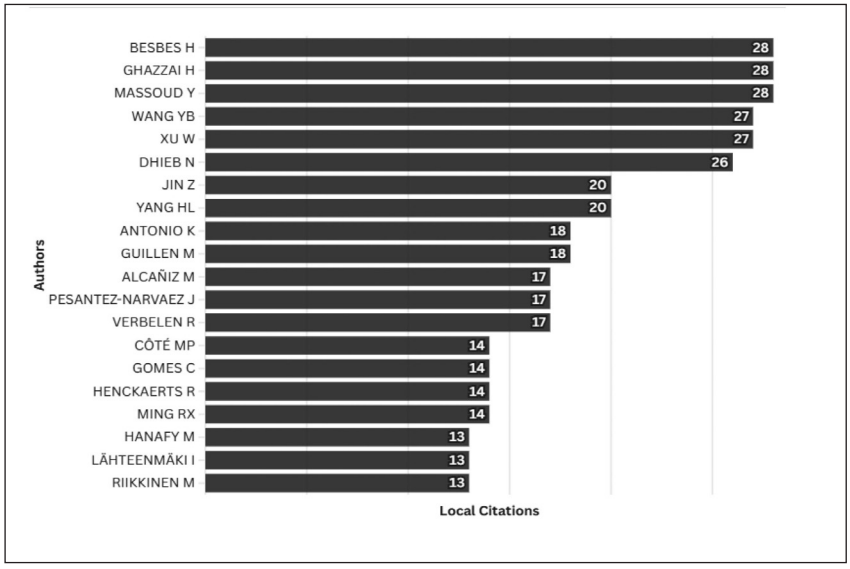
شکل (۱۱) تأثیرگذاری نویسندگان را بر اساس تعداد استنادهای محلی نشان می‌دهد. در اینجا «بسبس اچ»، «غزایی اچ» و «مسعود وای»[4] به‌عنوان تأثیرگذارترین نویسندگان بر اساس تعداد استنادهای محلی شناخته می‌شوند. این نویسندگان به‌عنوان پژوهشگران کلیدی در این حوزه تلقی می‌شوند، چراکه مقالات آن‌ها مبنای بسیاری از پژوهش‌های بعدی قرارگرفته است.

به‌طورکلی، دستاوردهای این نویسندگان به‌دلیل استنادهای بالا و تعداد مقالات منتشرشده از آثار بنیادین در این حوزه به‌شمار می‌آید و ازنظر پژوهش‌های آینده در این زمینه اهمیت بسیاری دارند.

1- Antonio K
2- Besbes H
3- Ghazzai H
4- Massoud Y



شکل ۱۰. مناسب‌ترین نویسندگان



شکل ۱۱. تأثیر نویسنده

۴-۱-۵. مشارکت به تفکیک کشور

جدول (۱) که سهم کشورهای مختلف را در حوزه «بیمه و هوش مصنوعی» نشان می‌دهد، حاکی از آن است که کشورهای توسعه‌یافته بیشترین مشارکت را در این حوزه داشته‌اند. ایالات‌متحده آمریکا با ۳۷۳ مقاله و بیشترین استناد (۳۵۳۶ استناد) در صدر قرار دارد، که نشان‌دهنده تمرکز عمده پژوهش‌ها و تأثیرگذاری آن‌ها در این منطقه است. چین با ۲۹۴ مقاله در رتبه دوم قرارگرفته و هند و کانادا نیز با تعداد مقالات و استنادهای قابل‌توجهی در جایگاه‌های بعدی قرار دارند.

همچنین، استرالیا و آلمان به‌ترتیب با ۸۱ و ۷۶ مقاله از دیگر کشورهای فعال در این حوزه هستند. بریتانیا، کره جنوبی، اسپانیا و ایتالیا نیز هرچند تعداد کمتری مقاله و استناد دارند، اما همچنان در این لیست حضور دارند و به‌تدریج به سمت تولید پژوهش‌های باکیفیت در این حوزه حرکت می‌کنند.

این موضوع نشان‌دهنده پیشرفت تدریجی کشورهای درحال‌توسعه مانند چین و هند به سمت مشارکت بیشتر در پژوهش‌های بین‌المللی است. به‌علاوه، داده‌های بیبلیومتریک نشان می‌دهد که ایالات‌متحده ازنظر تعداد استنادهای دریافتی از سایر کشورها پیشی گرفته است و پس‌ازآن کشورهای اروپایی مانند بریتانیا، آلمان و فرانسه قرار دارند که نقش مهمی در این حوزه ایفا می‌کنند، هرچند تعداد استناد کمتری نسبت به ایالات‌متحده دارند.

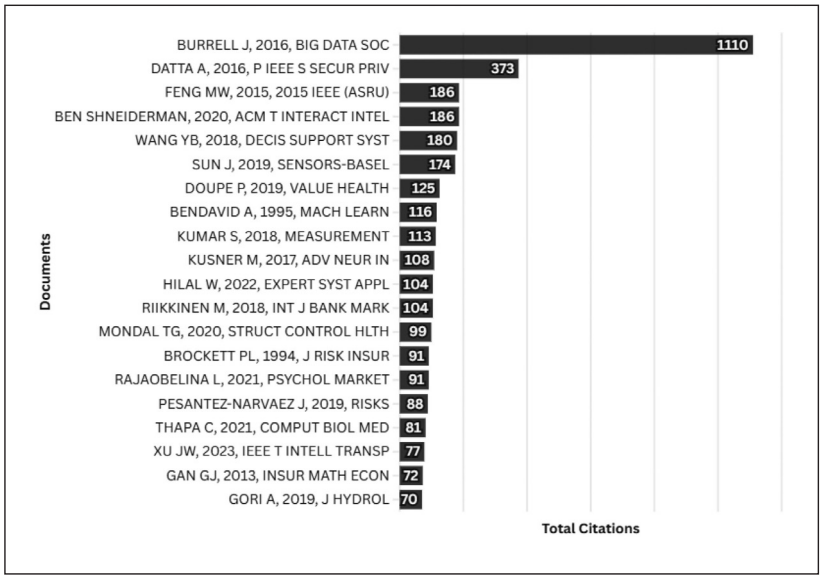
جدول ۱. ده کشور برتر ازنظر تولید علمی و استنادات

نویسنده		تولید علمی کشور		کشورهای پر استناد	
کشور	فراوانی	کشور	فراوانی	کشور	کل استنادات
ایالات‌متحده آمریکا	۱۵۰	ایالات‌متحده آمریکا	۳۷۳	ایالات‌متحده آمریکا	۳۵۲۶
چین	۱۰۶	چین	۲۹۴	چین	۱۲۶۱
هند	۶۵	هند	۱۲۴	هند	۵۹۰
استرالیا	۳۸	انگلستان	۸۳	کانادا	۵۴۶
آلمان	۳۸	آلمان	۸۱	استرالیا	۵۱۸
کانادا	۳۵	ایتالیا	۷۶	آلمان	۳۶۴
انگلستان	۳۴	کانادا	۷۳	انگلستان	۳۵۲
ایتالیا	۳۱	استرالیا	۶۷	کره	۲۸۱
کره	۳۱	کره جنوبی	۶۳	اسپانیا	۲۱۱
فرانسه	۲۰	فرانسه	۵۴	ایتالیا	۲۰۶

۴-۱-۶. اسناد

شکل (۱۲) بیست سند پر استناد در این حوزه را نشان می‌دهد که همگی بیش از ۱۰۰ استناد دریافت کرده‌اند. مقاله Burrell J (۲۰۱۶) در مجله BIG DATA SOC با ۱۱۱۰ استناد، بیشترین تعداد استناد را به خود اختصاص داده و در صدر این لیست قرارگرفته است.

پس‌ازآن مقاله Datta A (۲۰۱۶) درP IEEE S SECUR PRIV با ۳۷۳ استناد در رتبه دوم قرار دارد. همچنین، مقاله‌های FENG MW (۲۰۱۵) در IEEE WORKSHOP ON AUTOMATIC SPEECH RECOGNITION و BEN SHNEIDERMAN (۲۰۲۰) درACM T INTERACT INTEL، هرکدام با ۱۸۶ استناد، از مقالات پر استناد این حوزه به‌شمار می‌آیند.



شکل ۱۲. پر استنادترین اسناد

۴-۱-۷. کلیدواژه‌ها

تحلیل فراوانی کلیدواژه‌های استفاده‌شده در مقالات نشان می‌دهد که عبارت‌هایی مانند «مدل»[1]، «ریسک»[2]، «طبقه‌بندی»[3] و «مدل‌ها»[4] پرتکرارترین کلمات در این حوزه هستند. ابر کلمات نمایش

1- Model
2- Risk
3- Classification
4- Models

داده‌شده در شکل (۱۳)، بازنمایی بصری از فراوانی کلمات در اسناد است که اندازه کلمات نشان‌دهنده میزان تکرار آن‌ها است و می‌تواند به‌عنوان شاخصی برای اهمیت کلمه در ادبیات استفاده شود.

علاوه‌براین، کلیدواژه‌هایی مانند «پیش‌بینی»[1]، «هوش مصنوعی»[2]، «بیمه»[3] و «رگرسیون»[4] نیز به‌طور مکرر استفاده شده‌اند، که به اهمیت موضوعات مرتبط با تحلیل ریسک، مدل‌سازی و هوش مصنوعی در تحقیقات این حوزه اشاره دارد. این ابر کلمات نشان می‌دهد که بیشتر مطالعات به بررسی مدل‌های پیش‌بینی، طبقه‌بندی و ارزیابی ریسک پرداخته‌اند.

شکل ۱۳. پویایی کلمات

۴-۱-۸. روندهای موضوعی

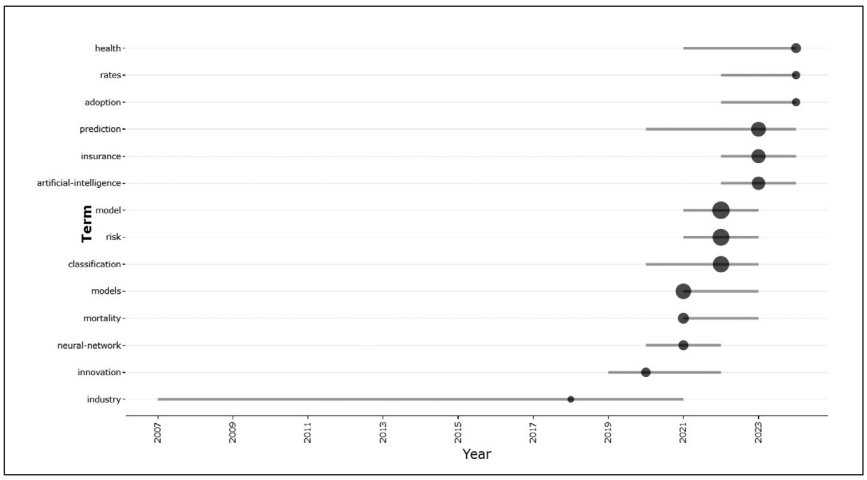
شکل (۱۴) نشان‌دهنده روند تکامل موضوعات ترند در مقیاس زمانی است که در آن محور افقی سال‌های انتشار و محور عمودی مهم‌ترین اصطلاحات پژوهشی در حوزه «بیمه و هوش مصنوعی» را

1- Prediction
2- Artificial Intelligence (AI)
3- Insurance
4- Regression

نشان می‌دهد. این نمودار نشان می‌دهد که از سال ۲۰۱۹ به بعد، برخی موضوعات مانند «سلامت»[1]، «نرخ‌ها»[2]،«پیش‌بینی»، «بیمه»[3]،«هوش مصنوعی» و «ریسک»[4] اهمیت زیادی پیدا کرده‌اند و به‌تدریج به موضوعات پرطرفدار تبدیل شده‌اند.

برخی دیگر از موضوعات مهم شامل «طبقه‌بندی»، «شبکه عصبی»[5]، «نوآوری»[6] و «صنعت»[7] هستند که به‌ویژه از سال ۲۰۲۱ به بعد توجه بیشتری به خود جلب کرده‌اند. این موضوعات نشان‌دهنده تمرکز پژوهش‌ها بر روی تکنیک‌های یادگیری ماشین، مدل‌سازی ریسک و نوآوری‌های صنعتی است.

این روندها بیانگر آن است که حوزه «بیمه و هوش مصنوعی» به سمت استفاده بیشتر از مدل‌های پیش‌بینی و هوش مصنوعی برای تحلیل و مدیریت ریسک در صنایع مختلف به‌خصوص در حوزه سلامت و بیمه حرکت می‌کند. این الگوها همچنین نشان‌دهنده رشد قابل‌توجه موضوعاتی مانند نوآوری و استفاده از شبکه‌های عصبی در این حوزه است.



شکل ١٤. موضوعات مهم

۴-۲. تجسم داده‌ها

موضوع بیمه و هوش مصنوعی در سال‌های اخیر توجه فزاینده‌ای را در پژوهش‌های علمی به خود جلب

1- Health
2- Rates
3- Insurance
4- Risk
5- Neural Network
6- Innovation
7- Industry

کرده است. این بخش به بررسی تکامل موضوعی این حوزه می‌پردازد. در بصری‌سازی داده‌ها از تحلیل شبکه برای ارزیابی کمی تعداد خوشه‌های به‌وجود آمده، تعداد وقوع‌ها و ارتباطات بین واحدهای مختلف تحلیل، قدرت کلی پیوندها و تعداد استنادها استفاده می‌شود. این فرآیند شامل ترسیم رویکردهای مختلف بر اساس واحدهای تحلیلی مانند اسناد، نویسندگان و کلیدواژه‌ها به‌منظور استخراج شبکه‌های پژوهشی است. این شبکه‌ها شامل گره‌هایی هستند که با پیوندها به یکدیگر متصل شده‌اند و روابط بین عناصر اصلی پژوهش را به نمایش می‌گذارند.

تحلیل آماری بر نقشه‌های تولیدشده انجام می‌شود تا معیارهای مختلف شبکه کلی را نشان دهد (آریا و کوکورلو، ۲۰۱۷). نقشه‌برداری علمی که از طریق تحلیل شبکه انجام می‌شود، به سه نوع ساختار دانشی منجر می‌شود: ساختار مفهومی، ساختار فکری و ساختار اجتماعی (شکل ۲).

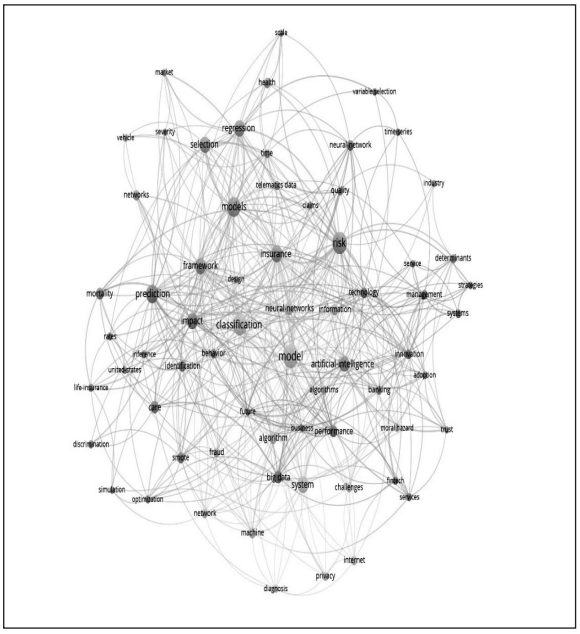
۴-۲-۱. ساختار مفهومی

ساختار مفهومی در حوزه بیمه و هوش مصنوعی به بررسی تعامل بین موضوعات کلیدی، روندها و الگوهای پژوهشی می‌پردازد و از تحلیل هم‌رخدادی کلمات کلیدی برای شناسایی خوشه‌های معنایی استفاده می‌کند. این تحلیل با تمرکز بر کلمات پرتکرار و هم‌رخدادهای آن‌ها، مفاهیم و اصطلاحات مشترک را در شبکه‌ای از کلمات نشان می‌دهد (لیو و همکاران، ۲۰۱۳). پکیج بیبلیومتریکس با استفاده از تحلیل مکاتبات چندگانه (MCA[1]) این ساختار مفهومی را استخراج کرده و خوشه‌بندی کلمات کلیدی را بر اساس الگوریتم لووین[2] با ۵۰ گره انجام داده است که در شکل (۱۵) نمایش داده‌شده است.

در این نمودار، سه خوشه اصلی با رنگ‌های سبز، قرمز و آبی مشخص‌شده‌اند که نمایانگر موضوعات محوری این حوزه هستند. فاصله‌ها نشان‌دهنده میزان ارتباط و نزدیکی مفاهیم به یکدیگر و اندازه گره‌ها متناسب با میزان تکرار آن‌ها است. خوشه سبز بیشتر بر روی مفاهیم مرتبط با مدل‌سازی ریسک و انتخاب مدل‌ها تمرکز دارد؛ خوشه قرمز مفاهیمی مانند شبکه‌های عصبی و ریسک را در برمی‌گیرد و خوشه آبی به موضوعات پیش‌بینی و طبقه‌بندی در حوزه بیمه و تحلیل داده‌های بیمه‌ای اختصاص دارد.

این ساختار مفهومی نشان می‌دهد که تحقیقات در حوزه بیمه و هوش مصنوعی به‌طور عمده بر روی تحلیل ریسک، مدل‌سازی و استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای بهبود فرآیندهای بیمه‌ای و ارزیابی ریسک متمرکز است. این شبکه همچنین تأثیرگذاری موضوعاتی مانند بزرگ داده، سیستم‌های هوش مصنوعی و شبکه‌های عصبی را نشان می‌دهد که نشان‌دهنده جهت‌گیری تحقیقات به سمت استفاده از فناوری‌های پیشرفته در تحلیل و مدیریت ریسک بیمه‌ای است.

1- Multiple Correspondence Analysis (MCA)
2- Louvain



شکل ۱۵. موضوعات مهم

۴-۲-۲. نقشه موضوعی

نقشه تماتیک ارائه‌شده در شکل (۱۶)، موضوعات کلیدی در حوزه بیمه و هوش مصنوعی را در یک نمودار دوبعدی نمایش می‌دهد که بر اساس تحلیل هم‌کلمه‌ای خوشه‌های کلمات کلیدی شناسایی و ترسیم شده‌اند. این نقشه موضوعات را بر اساس دو شاخص اصلی، چگالی و مرکزیت، در چهار ربع تقسیم‌بندی می‌کند. چگالی نشان‌دهنده میزان توسعه‌یافتگی یک موضوع و مرکزیت بیانگر میزان ارتباطات خارجی و تأثیرگذاری موضوع در حوزه‌های دیگر است. تحلیل دقیق این نقشه، روندهای اصلی پژوهش‌ها و فرصت‌های توسعه در این حوزه را مشخص می‌سازد.

در ربع بالا-راست که به‌عنوان «تم‌های موتور»[1] شناخته می‌شود، موضوعاتی نظیر «هوش مصنوعی»، «نوآوری»، «مدیریت»، و «تشخیص» قرار دارند. این موضوعات دارای چگالی و مرکزیت بالایی هستند که نشان‌دهنده اهمیت و جایگاه اصلی آن‌ها در پژوهش‌های بیمه و هوش مصنوعی است. این تم‌ها به‌عنوان هسته محرک مطالعات علمی و عملی در این حوزه محسوب می‌شوند و کاربردهای گسترده‌ای در بهینه‌سازی فرآیندهای بیمه‌ای، مدیریت ریسک و توسعه نوآوری‌ها دارند.

1- Motor Themes

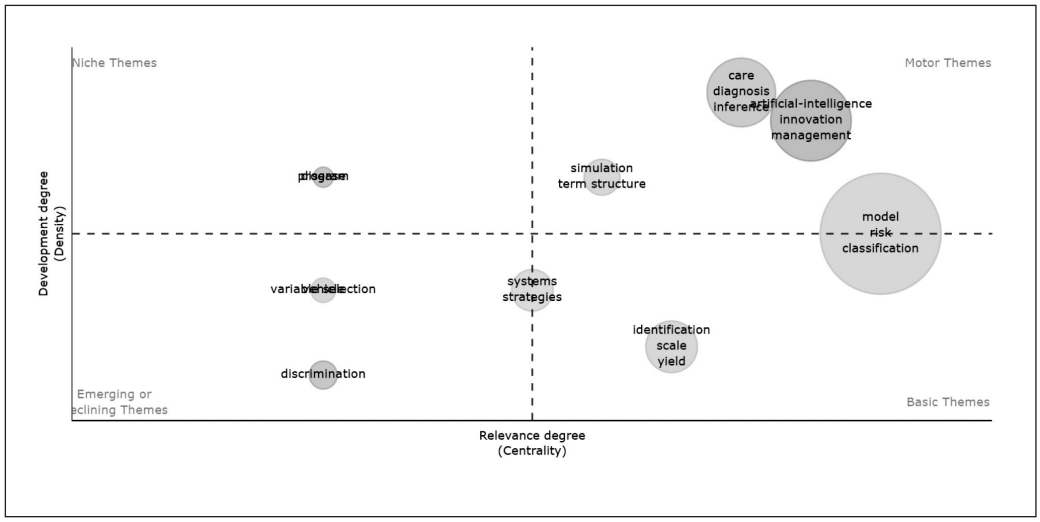
ربع پایین-راست شامل «تم‌های پایه»[1] است که موضوعاتی همچون «مدل»، «ریسک»، و «طبقه‌بندی» را در برمی‌گیرد. این موضوعات علی‌رغم مرکزیت بالای خود، هنوز به‌طور کامل توسعه نیافته‌اند و ظرفیت‌های زیادی برای پژوهش‌های آینده دارند. این تم‌ها به‌ویژه در ارائه چهارچوب‌های مفهومی برای تحلیل داده‌ها و مدیریت ریسک در صنعت بیمه، نقش کلیدی ایفا می‌کنند. تقویت و توسعه این حوزه‌ها می‌تواند به بهبود روش‌های تحلیلی و افزایش کارایی در فرآیندهای بیمه‌ای منجر شود.

در ربع بالا-چپ که به «تم‌های خاص»[2] اختصاص دارد، موضوعاتی نظیر «شبیه‌سازی»[3] و «ساختار مدت‌زمان»[4] قرارگرفته‌اند. این تم‌ها دارای پیوندهای داخلی قوی اما ارتباطات خارجی ضعیف هستند و به‌عنوان موضوعاتی حاشیه‌ای شناخته می‌شوند. بااین‌حال، این موضوعات در مطالعات تخصصی‌تر و کاربردهای خاص بیمه‌ای اهمیت زیادی دارند. توسعه این حوزه‌ها از طریق گسترش همکاری‌های میان‌رشته‌ای و کاربردهای عملی در صنعت می‌تواند به تقویت ارتباطات خارجی آن‌ها کمک کند.

ربع پایین-چپ که به «تم‌های نوظهور یا رو به افول»[5] اختصاص دارد، شامل موضوعاتی مانند «انتخاب متغیر»[6] و «تبعیض»[7] است. این تم‌ها نشان‌دهنده حوزه‌هایی هستند که یا در حال ظهور و تکامل‌اند یا به‌دلیل کاهش تمرکز پژوهشگران در حال افول می‌باشند. بااین‌حال، موضوع «انتخاب متغیر» می‌تواند در بهبود مدل‌های پیش‌بینی و کاهش پیچیدگی داده‌ها نقشی اساسی ایفا کند. ازسوی‌دیگر، مسئله «تبعیض» به‌ویژه در حوزه هوش مصنوعی و مسائل اخلاقی مرتبط با آن، از اهمیت بالایی برخوردار است و نیازمند توجه بیشتری در پژوهش‌های آینده می‌باشد.

این نقشه تماتیک بازتاب‌دهنده وضعیت فعلی و تعامل پژوهش‌ها در حوزه بیمه و هوش مصنوعی است و اهمیت موضوعاتی همچون مدل‌سازی ریسک، طبقه‌بندی و نوآوری را به‌عنوان محورهای اصلی تحقیقات برجسته می‌سازد. همچنین، این نقشه فرصت‌های پژوهشی را در حوزه‌هایی که توسعه‌نیافته‌اند یا دارای پیوندهای خارجی ضعیف هستند، به‌روشنی نشان می‌دهد و مسیری برای پژوهش‌های آتی ارائه می‌کند. توجه به این تحلیل می‌تواند در هدایت تحقیقات علمی و توسعه کاربردهای نوین در این حوزه نقش مؤثری داشته باشد.

1- Base Themes
2- Niche Themes
3- Simulation
4- Term Structure
5- Emerging or Declining Themes
6- Variable Selection
7- Discrimination



شکل ۱۶. نقشه موضوعی

۴-۲-۳. تحلیل عاملی کلمات کلیدی در حوزه بیمه و هوش مصنوعی

این شکل (۱۷) نمودار تحلیل عاملی از کلمات کلیدی در حوزه بیمه و هوش مصنوعی است که با استفاده از دو بُعد اصلی Dim۱ و Dim۲ به‌ترتیب با مقادیر ۱۸،۶۵٪ و ۱۵،۸۲٪ از واریانس داده‌ها را توضیح می‌دهد. این ابعاد به‌عنوان محورهای اصلی در تحلیل هم‌کلمه‌ای انتخاب شده‌اند تا موضوعات و مفاهیم مرتبط در پژوهش‌ها را از نظر ارتباط و شباهت به تصویر بکشند.

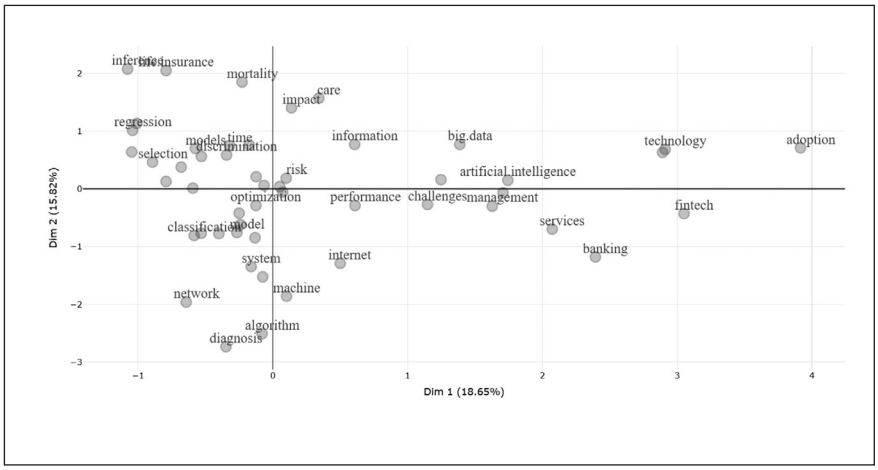
- در بخش راست و بالا، کلماتی مانند «کلان‌داده»[۱]، «هوش مصنوعی»[۲]، «فناوری»[۳] و «پذیرش»[۴] قرار دارند. این کلمات نشان‌دهنده روندهای نوظهور و درحال‌توسعه در حوزه بیمه و هوش مصنوعی هستند که بر فناوری‌های جدید و پذیرش آن‌ها در صنعت بیمه تمرکز دارند.
- در بخش چپ و پایین، اصطلاحاتی مانند «طبقه‌بندی»، «سیستم»[۵]، «الگوریتم»[۶] و «تشخیص»[۷]

1- Big Data
2- Artificial Intelligence
3- Technology
4- Adoption
5- System
6- Algorithm
7- Diagnosis

دیده می‌شوند. این بخش به موضوعات فنی و روش‌شناختی مربوط به الگوریتم‌های یادگیری ماشین و سیستم‌های طبقه‌بندی در تحلیل داده‌های بیمه‌ای اشاره دارد.

- در بخش مرکزی نمودار، کلماتی مانند «ریسک»، «بهینه‌سازی»[1]، «مدل» و «عملکرد»[2] قرار دارند که نشان‌دهنده موضوعات پایه و اصلی در حوزه بیمه و ارزیابی ریسک هستند. این مفاهیم به‌عنوان هسته اصلی پژوهش‌های بیمه‌ای شناخته می‌شوند و به بهینه‌سازی و مدیریت ریسک اشاره دارند.
- در بخش بالا و چپ، اصطلاحاتی مانند «استنباط»[3]، «رگرسیون» و «انتخاب»[4] جای دارند که به تحلیل‌های آماری و مدل‌سازی رگرسیونی در پژوهش‌های بیمه‌ای اشاره دارند.

این نمودار به‌وضوح نشان می‌دهد که پژوهش‌ها در حوزه بیمه و هوش مصنوعی شامل موضوعات متنوعی است که از تکنیک‌های پیشرفته هوش مصنوعی گرفته تا تحلیل‌های سنتی‌تر آماری و مدل‌سازی، گسترش یافته‌اند. این توزیع موضوعی نشان‌دهنده اهمیت ترکیب فناوری‌های نوین و روش‌های تحلیل کلاسیک در بهینه‌سازی و بهبود فرآیندهای بیمه‌ای است.



شکل ۱۷. تحلیل عاملی کلمات کلیدی در حوزه بیمه و هوش مصنوعی

1- Optimization
2- Performance
3- Inference
4- Selection

۴-۳. ساختار فکری

ساختار فکری به بررسی نحوه تأثیرگذاری نویسندگان مختلف بر جامعه علمی از طریق مطالعه همکاری‌های بین نویسندگان و کشورها می‌پردازد. این ساختار نشان می‌دهد که همکاری بین گروه‌های پژوهشی و اعضای جامعه پژوهشی تا چه اندازه گسترش یافته است و همچنین ارتباطات آن‌ها با مؤسسات و دانشگاه‌های مختلف را آشکار می‌سازد. ساختار فکری که از تحلیل استنادی و هم‌استنادی به‌دست می‌آید، دیدگاه‌ها و مکاتب فکری مختلفی را که در طول زمان تکامل‌یافته‌اند، آشکار می‌کند.

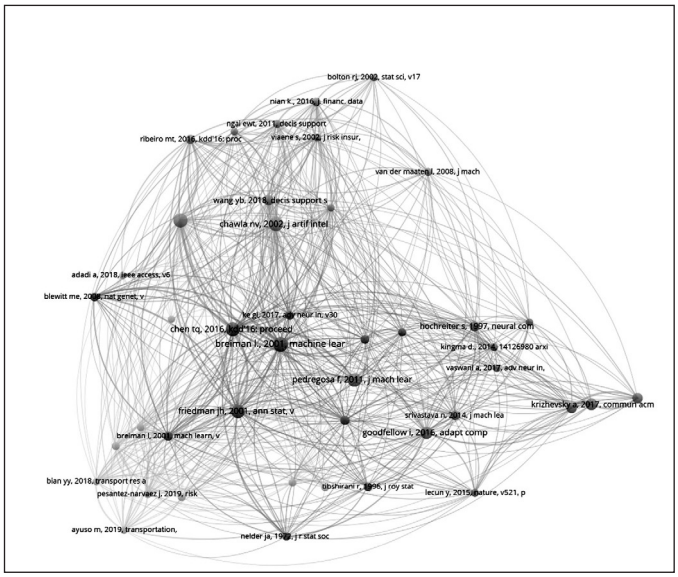
این ساختار کمک می‌کند تا درک بهتری از شبکه‌های همکاری علمی و نقش مؤسسات مختلف در پیشبرد پژوهش‌ها و توسعه دانش در حوزه بیمه و هوش مصنوعی داشته باشیم.

۴-۳-۱. تحلیل ساختار فکری پژوهش

این شکل ساختار فکری حوزه بیمه و هوش مصنوعی را با استفاده از تحلیل هم‌استنادی به تصویر می‌کشد. در این شبکه، هر گره نشان‌دهنده یک مقاله است و خطوط بین گره‌ها میزان استناد متقابل را نشان می‌دهند که به درک عمیق‌تر ارتباطات و همبستگی‌های میان مقالات کمک می‌کند. گره‌های هم‌رنگ، مقالاتی را نشان می‌دهند که به موضوعات مشابه پرداخته‌اند و به‌نوعی بیانگر مکاتب فکری متمایز در این حوزه هستند. این مکاتب فکری، مجموعه‌ای از پژوهش‌های مرتبط را شامل می‌شوند که در موضوعات مشترک به یکدیگر استناد کرده‌اند.

در این نمودار، **خوشه سبز** نمایانگر مقالاتی است که بیشتر بر پشتیبانی تصمیم‌گیری و تحلیل داده‌های بیمه‌ای تمرکز دارند. پژوهش‌های موجود در این خوشه بر کاربرد هوش مصنوعی در ارزیابی و مدیریت ریسک در صنعت بیمه تأکید دارند. خوشه قرمز به مقالاتی اختصاص دارد که به الگوریتم‌های یادگیری ماشین و مدل‌های پیش‌بینی پرداخته‌اند. این مقالات با هدف ایجاد مدل‌های پیش‌بینی دقیق‌تر و تحلیل‌های عمیق‌تر داده‌های بیمه‌ای به‌کار رفته‌اند. در سمت دیگر، خوشه آبی به موضوعات مرتبط با شبکه‌های عصبی و روش‌های یادگیری عمیق اشاره دارد که برای بهبود پیش‌بینی‌ها و تحلیل‌های پیچیده بیمه‌ای استفاده می‌شود.

این ساختار فکری نشان می‌دهد که پژوهش‌ها در حوزه بیمه و هوش مصنوعی چگونه به‌سوی استفاده از الگوریتم‌ها و روش‌های پیشرفته حرکت کرده‌اند و چگونه پژوهشگران از مکاتب فکری مختلف برای بررسی مسائل مربوط به ارزیابی ریسک و پیش‌بینی در صنعت بیمه بهره‌برداری می‌کنند.



شکل ۱۸. تحلیل ساختار فکری پژوهش در حوزه بیمه و هوش مصنوعی

۴-۴. تحلیل شبکه اجتماعی

۴-۴-۱. تحلیل شبکه هم‌استنادی مجلات علمی

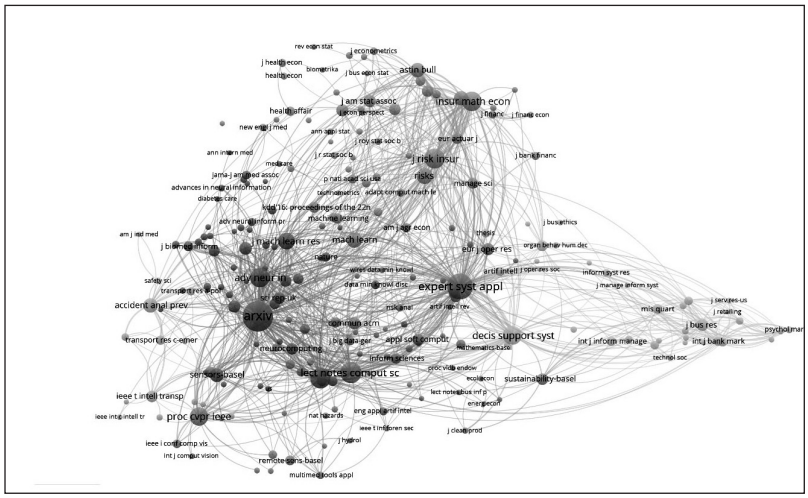
شکل (۱۹) نشان‌دهنده ساختار هم‌استنادی میان مجلات علمی در حوزه بیمه و هوش مصنوعی است. هر گره در این شبکه یک مجله علمی را نمایندگی می‌کند، و خطوط بین گره‌ها نمایانگر ارتباطات استنادی میان آن‌هاست. این شبکه به تحلیل روابط میان مجلات مختلف کمک می‌کند و نشان می‌دهد که کدام مجلات در این حوزه بیشتر به همدیگر استناد کرده‌اند. رنگ‌های مختلف در این شبکه، خوشه‌های مجلاتی را نشان می‌دهند که به موضوعات مشابه یا مرتبط می‌پردازند.

خوشه قرمز شامل مجلاتی مانند arXiv و Adv Neur In[1] است که بر روی موضوعات مرتبط با هوش مصنوعی و یادگیری عمیق تمرکز دارند. این خوشه به‌وضوح نشان‌دهنده اهمیت تکنیک‌های پیشرفته هوش مصنوعی در تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و مدل‌سازی ریسک در حوزه بیمه است. خوشه سبز مجلاتی مانند insur math econ و risk insur را شامل می‌شود که بر موضوعات مرتبط با ریاضیات بیمه و اقتصاد بیمه‌ای تمرکز دارند. این مجلات بیشتر به تحلیل‌های اقتصادی و ارزیابی ریسک‌های بیمه‌ای می‌پردازند

1- Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)

خوشه آبی شامل مجلاتی است که بر سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری و کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت ریسک تمرکز دارند. ازجمله این مجلات می‌توان به Expert Syst Appl[1] و Decis Support Syst[2] اشاره کرد. این خوشه نشان‌دهنده تحقیقات گسترده‌ای در زمینه استفاده از سیستم‌های هوشمند برای بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری و مدیریت ریسک است. خوشه زرد که مجلاتی مانند J Bus Res[3] و Int J Bank Mark[4] را در برمی‌گیرد، به موضوعات مرتبط با مدیریت کسب‌وکار و بازاریابی در صنعت بیمه می‌پردازد.

این تحلیل نشان می‌دهد که پژوهش‌های بیمه و هوش مصنوعی از طیف گسترده‌ای از مجلات با زمینه‌های مختلف تشکیل‌شده است، که به روش‌های متعدد و متنوعی به ارزیابی و بهینه‌سازی ریسک در صنعت بیمه پرداخته‌اند.



شکل ۱۹. شبکه هم‌استنادی مجلات علمی در حوزه بیمه و هوش مصنوعی

۴-۴-۲. شبکه همکاری بین‌المللی کشورهای فعال

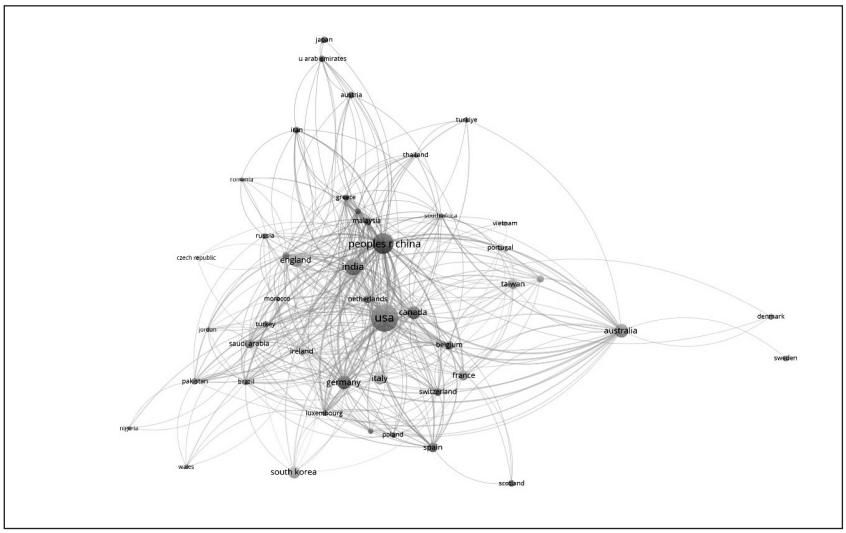
شکل (۲۰) شبکه همکاری‌های بین‌المللی میان کشورهایی را نشان می‌دهد که در زمینه **پژوهش‌های بیمه و هوش مصنوعی** فعالیت دارند. هر گره نمایانگر یک کشور است و خطوط بین آن‌ها نشان‌دهنده میزان همکاری و مشارکت در پژوهش‌های مشترک است. اندازه هر گره نشان‌دهنده میزان استنادهای دریافتی و حجم مقالات تولیدشده توسط آن کشور است.

1- xpert Systems with Applications (Expert Syst Appl)
2- Decision Support Systems (Decis Support Syst)
3- Journal of Business Research (J Bus Res)
4- International Journal of Bank Marketing (Int J Bank Mark)

ایالات‌متحده آمریکا (با رنگ سبز) به‌عنوان یکی از مراکز اصلی این حوزه پژوهشی نمایان شده و ارتباطات گسترده‌ای با کشورهای مختلف دارد. این نشان‌دهنده تأثیرگذاری علمی و حجم بالای پژوهش‌های مشترک ایالات‌متحده در حوزه بیمه و هوش مصنوعی است. چین (با رنگ قرمز) نیز در این حوزه پژوهشی بسیار فعال است و به‌ویژه با کشورهای آسیایی مانند مالزی، هند و ژاپن ارتباطات قوی دارد. این موضوع نشان می‌دهد که کشورهای آسیایی نقش قابل‌توجهی در تولید علم و پیشبرد پژوهش‌های مربوط به بیمه و هوش مصنوعی ایفا می‌کنند.

استرالیا (با رنگ نارنجی) نیز در این شبکه به‌عنوان یک مرکز مهم پژوهشی دیده می‌شود و همکاری‌های علمی گسترده‌ای با کشورهای مختلف، به‌ویژه کشورهای اروپایی مانند سوئد و دانمارک دارد. اروپا به‌عنوان یک بلوک پژوهشی قوی، با حضور کشورهایی چون آلمان، انگلستان، فرانسه و ایتالیا، نشان‌دهنده همکاری‌های چندجانبه و تولید پژوهش‌های مهم در این حوزه است.

این تحلیل نشان می‌دهد که پژوهش‌های بیمه و هوش مصنوعی نه‌تنها در کشورهای توسعه‌یافته بلکه در کشورهای آسیایی و خاورمیانه نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. این همکاری‌های بین‌المللی به تبادل دانش و تسریع در توسعه روش‌های نوین تحلیل داده‌ها و مدیریت ریسک در صنعت بیمه کمک شایانی‌کرده و زمینه‌ساز پیشرفت‌های قابل‌توجه در این حوزه است.



شکل ۲۰. تحلیل ساختار همکاری بین‌المللی در پژوهش‌های بیمه و هوش مصنوعی

۵. نتیجه‌گیری

این پژوهش با ارائه یک تحلیل بیبلیومتریک جامع، تصویری ساختارمند و شفاف از وضعیت علمی و روندهای تحقیقاتی مرتبط با کاربرد هوش مصنوعی در صنعت بیمه ارائه داده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که این حوزه به‌عنوان یک عرصه میان‌رشته‌ای در دهه اخیر، تحولات قابل‌توجهی را تجربه کرده است. مسیر این تحولات از مباحث اولیه مانند عوامل اجتماعی-اقتصادی به‌سوی کاربردهای پیشرفته‌تری همچون ارزیابی دقیق ریسک، بهینه‌سازی فرآیندهای بیمه‌ای و بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق هدایت‌شده است.

این تغییرات نشان‌دهنده اهمیت روزافزون تحلیل داده‌های کلان بیمه‌ای در بهبود دقت شناسایی الگوهای ریسک، پیش‌بینی خسارت‌ها و ارائه راه‌حل‌های تصمیم‌گیری هوشمندانه است. علاوه‌براین، شبکه‌های هم‌استنادی و تحلیل ساختارهای فکری و اجتماعی نشان داده‌اند که کشورهای پیش‌رو، به‌ویژه ایالات‌متحده و چین، با ایجاد شبکه‌های علمی گسترده، نقش مهمی در گسترش این حوزه داشته‌اند.

مهم‌ترین موضوعات مطرح در مقالات این حوزه شامل تشخیص تقلب، ارزیابی دقیق ریسک، طراحی پویا و قیمت‌گذاری، و استفاده از داده‌کاوی برای تحلیل رفتار مشتریان بوده است. این موضوعات ضمن نشان دادن روندهای کلیدی تحقیقاتی، بر نیاز به توسعه روش‌های نوآورانه برای پاسخگویی به چالش‌های صنعت بیمه تأکید دارند.

به‌طورکلی، نتایج این مطالعه تأیید می‌کند که هوش مصنوعی نه‌تنها به‌عنوان ابزاری کاربردی بلکه به‌عنوان یک رویکرد راهبردی بنیادین در صنعت بیمه ظهور کرده است. این فناوری می‌تواند به بهبود فرآیندهای عملیاتی، کاهش هزینه‌ها، ارتقای مدیریت ریسک و شخصی‌سازی خدمات منجر شود. این مزایا به‌نوبه خود اعتماد و رضایت مشتریان را افزایش داده و جایگاه رقابتی شرکت‌های بیمه را در بازار تقویت می‌کند.

۶. پیشنهادات برای پژوهش‌های آینده

بر اساس نتایج این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران در مطالعات آتی از فناوری‌های پیشرفته‌تر نظیر شبکه‌های عصبی عمیق و الگوریتم‌های یادگیری تقویتی بهره گیرند. این فناوری‌ها می‌توانند دقت پیش‌بینی و کارایی فرآیندهای ارزیابی و مدیریت ریسک را به‌طور قابل‌توجهی ارتقا دهند. چنین رویکردهایی علاوه بر کاهش خطاها، به بهبود سرعت و دقت در تحلیل داده‌های بیمه‌ای نیز منجر خواهند شد.

همچنین، باتوجه‌به حساسیت بالای داده‌های بیمه‌ای، شناسایی و تحلیل چالش‌های حقوقی و اخلاقی مرتبط با امنیت و حریم خصوصی داده‌ها از اولویت‌های پژوهشی محسوب می‌شود. در این راستا، پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آتی با تأکید بر شرایط بومی، به توسعه راهکارهای قانونی و اخلاقی بپردازند که ضمن تضمین امنیت داده‌ها، اعتماد مشتریان را نیز تقویت نمایند.

علاوه‌براین، بهره‌گیری از رویکردهای میان‌رشته‌ای، نظیر علوم اجتماعی، روان‌شناسی و مدیریت، می‌تواند در تحلیل رفتار مشتریان بیمه و اعتمادسازی در استفاده از فناوری‌های نوین مؤثر باشد. تحقیقات در این حوزه می‌توانند مدل‌های جامعی برای ارزیابی رفتار مشتریان ارائه دهند و به بهبود تجربه آنان در تعامل با خدمات بیمه‌ای کمک کنند.

پیشنهاد دیگر این پژوهش، تمرکز بر توسعه چهارچوب‌های استاندارد و معیارهای بومی برای تحلیل داده‌های بزرگ در صنعت بیمه است. این چهارچوب‌ها می‌توانند با در نظر گرفتن ویژگی‌های خاص بازار داخلی، به ارائه راهکارهای بهینه برای مدیریت ریسک، کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی عملیاتی شرکت‌های بیمه منجر شوند.

موضوعات نوظهور نظیر انتخاب متغیرها در مدل‌های پیش‌بینی و تشخیص تقلب نیز حوزه‌های تحقیقاتی ارزشمندی هستند که می‌توانند نقش مهمی در بهبود دقت و کارایی مدل‌های بیمه‌ای ایفا کنند. این موضوعات، به‌ویژه در کاهش تقلب‌های بیمه‌ای و بهبود عملکرد شرکت‌های بیمه در ایران، اهمیت بالایی دارند.

درنهایت، پیشنهاد می‌شود پژوهشگران داخلی باتوجه‌به روندها و نیازهای خاص بازار بیمه ایران، به مطالعه کاربردهای هوش مصنوعی در شخصی‌سازی خدمات بیمه‌ای و مدیریت خسارت بپردازند. چنین مطالعاتی نه‌تنها به پاسخگویی به چالش‌های عملیاتی صنعت بیمه کمک خواهند کرد، بلکه می‌توانند راهکارهای نوآورانه و رقابتی برای تقویت جایگاه این صنعت در بازار ارائه دهند.

این پیشنهادات، ضمن هم‌سویی با متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش، می‌توانند در ارتقای دانش بومی و گسترش کاربردهای عملی هوش مصنوعی در صنعت بیمه کشور مؤثر باشند.

منابع

1. Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50(2), 179-211. https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T
2. Area, R. (2023). Impact of AI in the General Insurance underwriting factors. Central European Management Journal. https://doi.org/10.57030/23364890.cemj.31.2.72.
3. Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. Journal of informetrics, 11(4), 959-975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007
4. Dambiski Gomes de Carvalho, G., Alisson Westarb Cruz, J., Gomes de Carvalho, H., Carlos Duclós, L., & de Fátima Stankowitz, R. (2017). Innovativeness measures: a bibliometric review and a classification proposal. International Journal of Innovation Science, 9(1), 81–101. https://doi.org/10.1108/IJIS-10-2016-0038
5. Dhieb, N., Ghazzai, H., Besbes, H., & Massoud, Y. (2020). A Secure AI-Driven Architecture for Automated Insurance Systems: Fraud Detection and Risk Measurement. IEEE Access, 8, 58546-58558. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2983300
6. Durgawale, H. (2022). Application and Importance of Big Data in Insurance Industry. International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology. https://doi.org/10.48175/ijarsct-5178
7. Erar, A. (2002). Bibliometrics or informetrics: displaying regularity in scientific patterns by using statistical distributions. Hacettepe Journal of Mathematics and statistics, 31, 113-125.
8. Garfield, E. (2004). Historiographic mapping of knowledge domains literature. Journal of information science, 30(2), 119-145. https://doi.org/10.1177/0165551504042802
9. Hunsicker, C. F. (2023). On machine learning approaches to forecast non-life insurers' loss reserves (Master's thesis, University of Twente). https://purl.utwente.nl/essays/97770
10. Jayantha, W. M., & Oladinrin, O. T. (2019). Bibliometric analysis of hedonic price model using CiteSpace. International Journal of Housing Markets and Analysis, 13(2), 357-371. https://doi.org/10.1108/IJHMA-04-2019-0044
11. Ladeira, W. J., Santini, F. D. O., Rasul, T., Cheah, I., Elhajjar, S., Yasin, N., & Akhtar, S. (2024). Big data analytics and the use of artificial intelligence in the services industry: a meta-analysis. The Service Industries Journal, 1-28. https://doi.org/10.1080/02642069.2024.2374990
12. Liu, J. S., Lu, L. Y., Lu, W. M., & Lin, B. J. (2013). A survey of DEA applications. Omega, 41(5), 893-902. https://doi.org/10.1016/j.omega.2012.11.004
13. Ma, H. (2024). Research on the Application of Artificial Intelligence in Commercial Auto Insurance. Journal of Artificial Intelligence Practice, 7(3), 74-82. https://dx.doi.org/10.23977/jaip.2024.070309

14. Ngai, E. W. T., Hu, Y., Wong, Y. H., Chen, Y., & Sun, X. (2011). The application of data mining techniques in financial fraud detection: A classification framework and an academic review of literature. Decision Support Systems, 50(3), 559–569. https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.08.006

15. Pum, W., & Sukma, N. (2023). A comprehensive survey of the potential of artificial intelligence in the insurance industry. Retrieved from ThaiJo. https://so01.tci-thaijo.org/index.php/executivejournal/article/download/271044/177185/1081414

16. Rialti, R., Marzi, G., Ciappei, C., & Busso, D. (2019). Big data and dynamic capabilities: a bibliometric analysis and systematic literature review. Management Decision, 57(8), 2052-2068.

17. Rodríguez-Ruiz, F., Almodóvar, P., & Nguyen, Q. T. (2019). Intellectual structure of international new venture research: A bibliometric analysis and suggestions for a future research agenda. Multinational Business Review, 27(4), 285-316. https://doi.org/10.1108/MBR-01-2018-0003

18. Śmietanka, M., Koshiyama, A., & Treleaven, P. (2021). Algorithms in future insurance markets. International Journal of Data Science and Big Data Analytics, 1(1), 1-19.. https://ssrn.com/abstract=3802462

19. Van Anh, N., & Duc, T. M. (2024). Big Data-Driven Predictive Modeling for Pricing, Claims Processing and Fraud Reduction in the Insurance Industry Globally. International Journal of Responsible Artificial Intelligence, 14(2), 12-23. https://neuralslate.com/index.php/Journal-of-Responsible-AI/article/view/82

20. Velmurugan., K., Pazhanivel, M.K., Divyasree., R., Gowtham., E., & Guruharan., S. (2023). Data Driven Analysis of Insurance Claims Using Machine Learning Algorithm. International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology. https://doi.org/10.48175/ijarsct-9689